Z. Säugetierkunde 56 (1991) 200–206

ISSN 0044-3468

Zur Größe des Aktionsraumes von *Microtus arvalis* (Pallas, 1779)

Von S. Somsook und H. M. Steiner

Institut für Zoologie der Universität für Bodenkultur, Wien, Österreich

Eingang des Ms. 4. 3. 1991
Annahme des Ms. 8. 4. 1991

Abstract

Home-range size of Microtus arvalis (Pallas, 1779)

Investigated the home-range size of *Microtus arvalis* on slopes of road-sides in agricultural land east of Vienna, and on the flood-water-dam of the Danube in the adjoining river-side-forests. Sites were chosen for laying out plastic tubes, baited with a mixture of shredded coloured wool fibres and soft cheese, at intervals of 447 m. In the next 3 days 150 traps were set out between the plastic tubes, at intervals of 3 m. 4 of these lines were layed out simultaneously on the north, resp. south sides of a road, resp. the dam. These experiments were repeated six times, at monthly intervals in the summer of 1987, always at different places. In that year the density of *Microtus arvalis* was slightly above average.

The presence of coloured wool fibres in stomachs and intestines of the caught voles was controlled. Compared with the results from literature, based on investigations of individually marked voles in small experimental plots, the home ranges were at least ten times greater in this study. These results correspond in general with those of Andrzejewski and Babinska-Werka (1986) regarding bank voles in Polish woodlands. Our voles regularly crossed asphalt road surfaces.

Further experiments with longer trap lines are necessary. In general it is evident, that trap lines have a wider range of attraction than had been thought up to now.

Einleitung

Die heute allgemein akzeptierten Vorstellungen über die Aktionsräume der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) und kleiner Nagetiere überhaupt fußen auf Untersuchungen, die sich des Wiederfanges individuell markierter Tiere auf Probeflächen bedienen. So wird z. B. von Niethammer und Krapp (1982) eine Größe der Aktionsräume (ad. ♂♂ = 1200–1500 m^2; ad. ♀♀ = 300–400 m^2; Jungtiere = 200–300 m^2), wie sie Reichstein (1960) angibt, zitiert. Erlinge et al. (1990) kommen für Erdmäuse (*Microtus agrestis* L., 1761) in Schweden in Abhängigkeit von Fortpflanzungsaktivität und Dichte auf Aktionsräume zwischen 500 und 1500 m^2. Beobachtungen über eine höhere Mobilität (z. B. Spitzenberger 1966) werden meist mit der Existenz „migrierender" Individuen erklärt, während die „seßhaften" die zitierten kleinen Aktionsräume hätten. Neuerdings haben Andrzejewski und Babinska-Werka (1986) für Rötelmäuse (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) gezeigt, daß die Aktionsraumgröße mit Hilfe der Markierungsfang-Methode auf den üblichen kleinen Probeflächen nicht erfaßt werden kann, da die Tiere bald nach ihrem Erscheinen auf der Erdoberfläche in einer der ihnen vom Anködern her bekannten Falle gefangen werden und damit die Größe ihres Aktionsraumes gar nicht „zeigen" können. Die zitierte Untersuchung ergab, daß Rötelmäuse, auch fortpflanzungsaktive ♀♀, regelmäßig Entfernungen bis etwa 300 m zurücklegen. Größere Distanzen wären mit der verwendeten Methode nicht nachzuweisen gewesen. Die Autoren haben in einem 200 ha großen Föhrenwald Nordostpolens eine 1,2 km lange Gerade abgesteckt und je 300 m von den Enden entfernt, 3 Tage vor Fangbeginn und während der 5 Tage des Fanges, Hafer als Köder angeboten. Die in 60 auf der Geraden gleichmäßig verteilten Schlagfallen erbeuteten Tiere konnten auf das Vorhandensein von Hafer im Magen untersucht werden. Angeregt durch diese Arbeit, wurden vorliegende Untersuchungen östlich von Wien an Feldmäusen durchgeführt.

U.S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/91/5604-0200 $ 02.50/0

Material und Methode

Da für die Studie Experimente in monatlichem Abstand durchgeführt werden sollten, kamen Äcker nicht in Frage. Große Wiesen existieren in der flachen Ebene des Marchfeldes (≈ 150 m NN) nicht mehr, so daß für die Untersuchungen nur die „linearen" Böschungen von Straßen zur Verfügung standen. Von April bis Oktober 1987 wurden 6 Versuche, jeweils gleichzeitig an Böschungen von Straßen und des Hochwasserschutzdammes, unternommen. Nur Abschnitte mit nord- bzw. südexponierten und damit in Klima und Vegetation markant verschiedenen Böschungen wurden verwendet. Deshalb wurde immer je eine Fallenlinie auf einer Süd- und auf einer Nordböschung ausgelegt (Abb. 1). Es wurde darauf geachtet, daß die beiden Fallenlinien mindestens 800 m voneinander entfernt waren, meist waren es mehrere Kilometer. Jede Stelle wurde nur einmal verwendet. Die Straßenböschungen liegen im ausgeräumten offenen Ackerland (97 % der Fläche sind Felder). Sie wurden zwei- bis dreimal jährlich von der Straßenverwaltung gemäht. Vom Damm, der im Auwaldgebiet liegt, wurden nur solche Stellen gewählt, die durch Wald gut von den Feldern des Ackerlandes abgeschirmt sind. Stellenweise grenzen extensiv genutzte Wiesen an. Eine Mahd erfolgte hier ein- bis zweimal. Manche Abschnitte waren durch südlich angrenzenden Wald beschattet, so daß hier, wie auch an den Nordseiten, im Hochsommer üppiger Graswuchs möglich war. Die Straßenböschungen und intensiv besonnte Dammabschnitte waren trockener und spärlicher bewachsen. Es wurden also mit den beiden Typen von Böschungen primäre bzw. sekundäre Lebensräume der Feldmaus im Sinne von Stein (1956) verglichen.

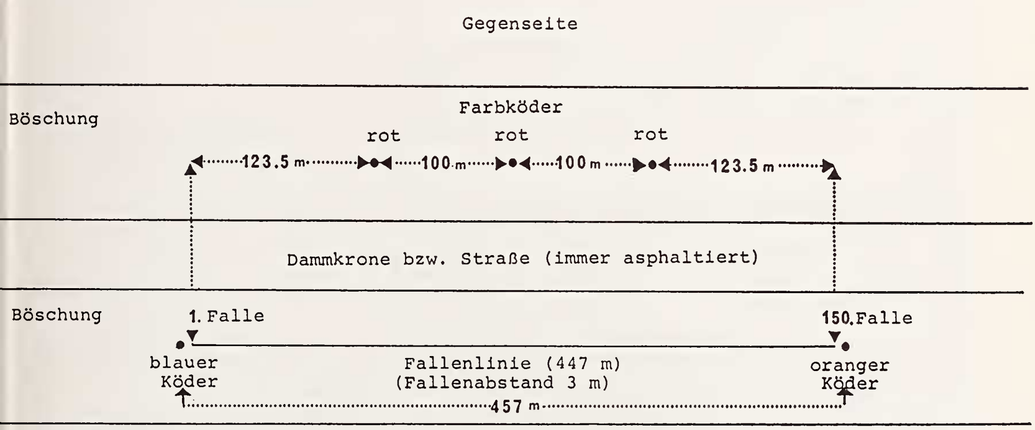


Abb. 1. Schema des Einsatzes von Fallen und verschiedenen Farbködern. Je Versuch wurde einmal eine Nord- und einmal eine Südseite mit Fallen versehen

Für die „Selbstmarkierung" der Tiere wurden nach den Empfehlungen von Holišova (1968) farbige Wollfäden von 0,5 cm Länge in einem Anteil von 2 % des Ködergewichtes eingemischt. Farbechtheit der Wollfäden und Dauer des Verweilens im Darmtrakt sowie die Akzeptanz des Köders wurden vorher im Labor getestet. Als Ergebnis wurde Schmelzkäse verwendet. Wollfasern waren mittels Stereomikroskop bis zu 48 Stunden nachweisbar. Um ein Verschleppen von Ködern durch größere Tiere, wie es Holišova (1968) berichtet, zu verhindern, wurde dieser in 30 cm langen PVC-Rohren mit lichter Weite von 4 cm, die waagrecht am Boden fixiert und verblendet wurden, angeboten. Auch die Eignung dieser Rohre wurde vor Beginn der Untersuchungen getestet. Am Tag

Tabelle 1. **Prozentanteile der markierten Männchen und Weibchen am Gesamtfang je Untersuchungsgebiet**

	Straßenböschungen (Marchfeld)		Dammböschungen (Au)	
	♂	♀	♂	♀
Gesamtfänge	142	241	92	89
Zahl mit Farbködern	11	21	2	5
%	7,7	8,7	2,2	5,6

vor dem Einsatz der Fallen wurden im Abstand von 457 m je ein Rohr mit blauem und orangem Köder ausgelegt. Auf der Gegenseite der Böschung kamen drei Rohre mit rotem Köder zum Einsatz. Am nächsten Tag wurden 150 Schlagfallen (3 m Abstand) zwischen den Ködern ausgebracht (Abb. 1) und mit Schmelzkäse oder Margarine beködert. Die Fallen waren 3 Tage und Nächte im Einsatz, d. h., jeder Versuch beruht auf je 150 Fallen an Nord- bzw. Südböschungen von Straßen und Damm; dies ergibt insgesamt 1800 Falleneinheiten je Monat.

Die gefangenen Tiere wurden einzeln und mit Datum, Fallennummer, Straßen- bzw. Dammseite etikettiert, tiefgekühlt für die Weiterverarbeitung gelagert. Bei der Sektion wurde nach der Erfassung der üblichen Daten geprüft, in welchem Darmabschnitt farbige Wollfäden vorhanden waren. Tab. 1 informiert über Gesamtfänge und Anzahl markierter Exemplare. Die Dichte war im Sommer 1987 leicht erhöht. Detaillierte Angaben finden sich bei Somsook (1990).

Ergebnisse

Die Fangdichte war von Jahreszeit und Bewirtschaftungseingriffen des Menschen abhängig (Somsook 1990). Darauf und auf Unterschiede zwischen Nord- und Südseite wird hier nicht eingegangen.

Der Anteil markierter ♀♀ ist mit 8,7 % (Straßen) bzw. 5,6 % (Damm) höher als der von ♂♂ (7,7 % bzw. 2,2 %) (Tab. 1).

Tab. 2 führt die zurückgelegten Mindestentfernungen an. Diese sind kleiner als die zumindest zurückgelegten Weglängen und entsprechen der Mindestlänge des Aktionsraumes. Bei Nachweis nur einer Köderfarbe gilt die Distanz zwischen Köderplatz und Fangort, bei Nachweis von zwei Farben die größte Distanz zwischen Köderplätzen bzw. Fangort als Mindestentfernung. Im Falle der Querung auf die andere Böschungsseite wurde angenommen, daß der Köder von der zunächst liegenden Stelle stammt. Die nachgewiesenen Mindestentfernungen variieren zwischen 8 und 457 m (Straße) bzw. 18 und 109 m (Damm). Ein Zusammenhang zwischen mittlerer Mindestentfernung und Gesamtdichte besteht nicht: die höchste durchschnittliche Entfernung wurde im Mai (geringe Dichte) erzielt, die beiden letzten Termine differieren zwar wenig in der Dichte, jedoch stark in der Entfernung (Straße). Monate mit sehr geringen Fängen (April) bzw. auch Mai, Juli und Anfang Oktober am Damm lieferten keine Wiederfänge; entscheidend war die Mahd am Damm, die die Tiere in Nachbarlebensräume vertrieb.

Tab. 3 zeigt, daß bei alleiniger Berücksichtigung des Mageninhaltes, wie dies z. B. bei Holišova (1968) und Andrzejewski und Babinska-Werka (1986) geschieht, ein Teil der Nachweise, vor allem diejenigen über 400 m Mindestentfernung, nicht erfolgt wäre.

Abb. 2 können Zusammenhänge zwischen Mindestentfernung, Geschlecht, Gewicht, Geschlechtsaktivität und Fangmonat entnommen werden. 25 Tiere liegen unter 100 m (64,1 %), 8 zwischen 100 und 200 m (20,5 %) und je zwei (je 5 %) in den nächsten drei

Tabelle 2. **Zurückgelegte Mindestentfernungen in einzelnen Fangperioden**

Fangzeiträume	Straßenböschungen					Dammböschungen				
	Gefangene Feldmäuse		Zurückgelegte Entfernungen (m)			Gefangene Feldmäuse		Zurückgelegte Entfernungen (m)		
	insgesamt	markiert	Min.	Max.	$\bar{x}$	insgesamt	markiert	Min.	Max.	$\bar{x}$
8.–10. 4. 87	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13.–15. 5. 87	28	3	221	446	265,3	20	–	–	–	–
28.–30. 6. 87	29	1	18	18	–	71	5	18	109	56,4
29.–31. 7. 87	38	5	12	113	58,2	1	–	–	–	–
2.– 4. 9. 87	141	15	20	457	147,7	62	2	44	50	47,0
30. 9.–2. 10. 87	146	8	129	8	37,3	27	–	–	–	–
Summe/$\bar{x}$	393	32	12	457	133,0	181	7	18	109	53,7

Tabelle 3. **Zusammenhänge zwischen zurückgelegter Mindestentfernung und Darmabschnitten, in denen Farbköder gefunden wurden**

Angegeben ist die Zahl positiver Fälle (mehrfach Nachweise je Individuum möglich)

Farbköder gefunden im	Mindestentfernung (m) –50	–100	–150	–200	–250	–300	–350	–400	–450	–500
Magen	5	–	2	–	–	1	–	1	–	–
Dünndarm	6	3	6	–	1	–	1	–	–	2
Blinddarm	6	1	2	–	–	–	–	–	–	1
Enddarm	7	1	3	–	–	–	–	–	–	1
Insgesamt	24	5	13	–	1	1	1	1	–	4

100-m-Klassen. Der höchste nachgewiesene Wert von 457 m ist gleichzeitig der Maximalwert, der mit der Versuchsanordnung nachgewiesen werden könnte (vgl. Abb. 1). Aufschlußreich sind die Ergebnisse bezüglich Aktionsraum, Geschlecht und Fortpflanzungsaktivität: am weitesten bewegt haben sich drei laktierende ♀♀ von Mai bzw. September, von denen zwei gravide waren. Alle drei wurden in der ersten Fangnacht, also zwei Tage nach Ausbringen des Köders gefangen und hatten diesen in Magen oder Dünndarm. Die maximale Mindestentfernung bei ♂♂ sind 272 bzw. 323 m und betreffen inaktive Tiere vom 4. September. Geschlechtsaktive ♂♂ wurden nur dreimal markiert nachgewiesen: nur eines legte 221 m zurück, die beiden anderen weniger als 50 m!

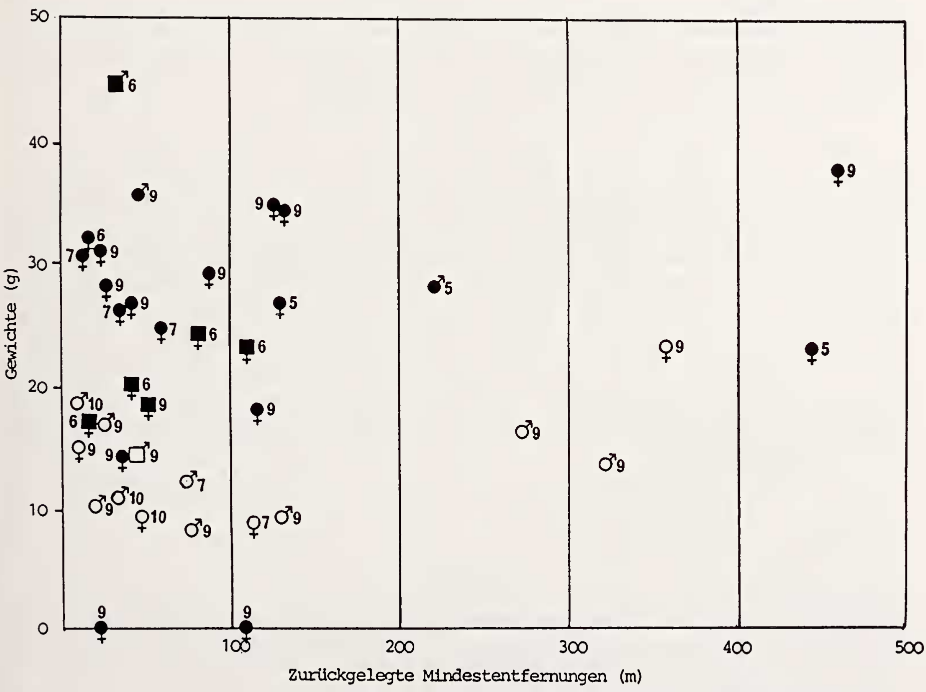


Abb. 2. Zusammenhänge von individuell zurückgelegter Mindestentfernung, Gewicht, Geschlechtsaktivität (ausgefüllte Symbole bedeuten geschlechtsaktiv) sowie Fangmonat (Zahlen). Runde Symbole beziehen sich auf die Straßenböschungen, quadratische auf die Dammböschungen (nicht mehr feststellbare Gewichte sind als „0 g" angegeben)

Mit der Versuchsanordnung konnte auch ein Queren der Straße (5,5 m Breite, Verkehrsfrequenz sicherlich hunderte Fahrzeuge/Tag, keine genauen Zahlen verfügbar) bzw. der für Kraftfahrzeuge gesperrten Dammkrone (3 m breites Asphaltband, Radfahrverkehr) nachgewiesen werden. Beides stellte, auch in dem Jahr ohne Massenvermehrung, keine wesentliche Barriere dar: 45,4 % aller markierten ♂♂ bzw. 61,9 % der entsprechenden ♀♀ querten die Straße, und beide markierten ♂♂ bzw. 4 der 5 ♀♀ überschritten die Dammkrone. Die Nachweise verteilten sich ohne zeitliche Häufung auf den Untersuchungszeitraum. Der Anteil querender Tiere war bei den geschlechtsaktiven mit 65,4 % höher als bei den inaktiven mit 53,8 % (beide Geschlechter aus Materialgründen zusammengefaßt).

Diskussion

Nach den Untersuchungen von ANDRZEJEWSKI und BABINSKA-WERKA (1986) über die Rötelmäuse liegt hiermit eine weitere vor, die eine ähnliche Methode einsetzt und bei einer anderen Art, eben der Feldmaus, und in einem anderen Lebensraum, nämlich begrasten Böschungen, zu entsprechenden Ergebnissen gelangt. Bei der zitierten Untersuchung hätten vielleicht Haferkörner verschleppt und dann auch von anderen Individuen genutzt werden können. Um dies auszuschließen, wurde von uns Schmelzkäse mit beigemischten Wollfasern verwendet. Dies hat auch den Vorteil, daß verschiedene Farben eingesetzt werden können, was einen präziseren Nachweis der Köderherkunft erlaubt. Zur Verhinderung der Fehlermöglichkeit des Verschleppens ganzer Köderkuchen (vgl. HOLIŠOVA 1968) haben wir den Köder, unzugänglich für größere Tiere, in Rohren angeboten. Die dadurch verringerte Geruchsausbreitung bedingte einen bedeutend geringeren Anteil markiert gefangener Individuen: 6,9 % gegenüber 92 %. Auch die mit nur einem Tag gedrittelte Anköderzeit wirkte sicherlich im gleichen Sinne. Wir wollten dadurch die Gewöhnung an die zusätzliche Nahrungsquelle ausschließen.

ANDRZEJEWSKI und BABINSKA-WERKA (1986) haben ihr Experiment nur einmal, im Juli, durchgeführt, wir hingegen sechsmal, verteilt auf das Sommerhalbjahr. Die durch Bewirtschaftungseinflüsse sehr gestörten Verhältnisse in unserem Untersuchungsgebiet erlauben jedoch keine Betrachtung jahreszeitlicher Dynamik. Ferner ist unsere Untersuchung in Lebensräumen „linearer" Struktur durchgeführt worden, nicht wie in Polen in einem großen, recht homogenen Wald. Trotz all dieser Unterschiede sind die Ergebnisse von prinzipiell großer Übereinstimmung: wie bei den Rötelmäusen in Polen hätte auch mit unserer Versuchsanordnung keine höhere Mobilität nachgewiesen werden können, als es mit 285 bzw. 457 m für fortpflanzungsaktive Feldmaus-♀♀ tatsächlich gelang. Die Männchen der Rötelmäuse in Polen hatten größere Aktionsräume als unsere Feldmaus-♂♂. Der bisher bei Microtiden als gesichert angesehene Geschlechtsunterschied im Raum-Zeit-Verhalten (♀♀ mit kleineren Aktionsräumen als ♂♂) wurde also in beiden Untersuchungen nicht bestätigt: Fortpflanzungsaktive ♀♀ sind mobiler als aktive ♂♂, besonders bei der Feldmaus! In beiden Fällen wurden die im Experiment maximal nachweisbaren Mindestdistanzen von der jeweils untersuchten Art zurückgelegt. Dies fordert noch längere Versuchslinien, welche von Mitarbeitern von ANDRZEJEWSKI mittlerweile auch eingerichtet worden sind (pers. Mitt. an STEINER) und noch höhere Mobilität nachweisen. Dementsprechend und in unserem Falle auch der Längserstreckung der untersuchten Böschungen wegen, halten wir weiterreichende und detailliertere Überlegungen über die Aktionsräume für verfrüht. Es kann aber als gesichert gelten, daß diese um mehr als eine Zehnerpotenz größer sind, als bisher angenommen wurde.

Damit verbunden ist die Frage der Überlappung von Aktionsräumen auch bei den oft als territorial angesehenen ♀♀. Gerade in linearen Lebensräumen muß es bei beträchtlicher Aktionsraumgröße zu einer sehr starken Überlagerung derselben kommen.

Wir konnten auch untersuchen, wie häufig Feldmäuse eine Straße bzw. eine 3 m breite

asphaltierte Dammkrone (tagsüber Radfahrverkehr) überquerten. Nachdem mehr als die Hälfte der markierten Tiere über die Verkehrsflächen wechselten obwohl keine überhöhte Dichte herrschte, kann gesagt werden, daß für die Feldmaus – anders als z. B. für waldlebende Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), vgl. MADER und PAURITSCH (1981) – Verkehrsflächen praktisch kaum Barrieren darstellen.

Sicherlich müssen die Ergebnisse der Populationsanalysen auf Flächen, die von einem Fallenraster bedeckt waren und wo die Tiere die Fallenorte aus längerer Erfahrung kannten, mehr oder minder verworfen werden. Die Feststellung von REICHSTEIN (1960) bezüglich der Flächenmethode („In welcher Größenordnung der tatsächliche Aktionsraum liegt, läßt sich auf diesem Wege nicht ermitteln") hat in diesem Lichte großen Weitblick bewiesen, ging aber in der Folge unter, auch bei seinen eigenen weiteren Überlegungen.

Unsere Resultate stützen die Kritik der zitierten polnischen Autoren an den Flächenmethoden. Sie können jedoch darüber hinaus keine endgültigen Antworten auf die Frage der Aktionsraumgröße der Feldmaus geben. Diese sind aber sicher wesentlich höher als derzeit angenommen (NIETHAMMER und KRAPP 1982) und überlagern sich zu einem großen Teil. Fallenlinien haben daher sicherlich einen höheren Einzugsbereich, als allgemein akzeptiert wird, deshalb müssen ihre Fänge auf größere Flächen bezogen werden – außer eine Art ist streng an bestimmte und nur kleinräumig vorhandene Strukturen gebunden. Es ergibt sich die Notwendigkeit zu weiteren Experimenten, z. B. Ausfang von fluchtsicher umgrenzten Flächen, wie ihn DIETERLEN (1967) durchgeführt hat.

Danksagung

Für tatkräftige Hilfe bei der Feldarbeit danken wir den Herren HELMUT GÖTZ, HARALD KUTZENBERGER, Dr. MANFRED PINTAR, ANTON REITER und FLORIAN STEINER. Die Österreichische Wasserstraßendirektion (Dipl.-Ing. HANS WÖSENDORFER) förderte die Studie bezüglich des Hochwasserschutzdammes. Mr. JOHN REID und Frau Dr. SUSANNE SCHNACK halfen bei der Erstellung des Abstract. Für die vielfältige Hilfe danken wir sehr herzlich.

Zusammenfassung

An Böschungen von Straßen im Kulturland östlich Wiens bzw. des Hochwasserschutzdammes der südlich angrenzenden Donau-Auen wurde mit farbigen Wollfäden vermischter Schmelzkäse als Köder in liegenden Plastikröhren angeboten. In den nächsten 3 Tagen kamen 4 Linien zu je 150 Fallen in 447 m langen Geraden zum Einsatz. Diese Experimente wurden im Sommer 1987, einem Jahr leicht erhöhter Dichte von *Microtus arvalis*, in monatlichen Abständen und immer an neuen Stellen, sechsmal durchgeführt.

Im Darm erbeuteter Feldmäuse gefundene Wollfasern beweisen, daß deren Aktionsräume mindestens um eine Zehnerpotenz größer sind, als nach Experimenten mit auf kleinen Probeflächen individuell markierten Tieren zu erwarten war: Gravide und laktierende ♀♀ bewegten sich bis zu 457 m, ♂♂ mit über 300 m etwas weniger weit. Diese Befunde stehen in großer prinzipieller Übereinstimmung mit denen von ANDRZEJEWSKI und BABINSKA-WERKA (1986) an Rötelmäusen polnischer Wälder. Unsere Feldmäuse haben asphaltierte Straßen regelmäßig überquert.

Weitere Experimente mit noch längeren Fallenlinien werden genauere Einblicke geben. Allgemein haben Fallenlinien sicherlich weitere Einzugsbereiche, als man bisher annahm.

Literatur

ANDRZEJEWSKI, R.; BABINSKA-WERKA, J. (1986): Bank vole population: Are their densities really high and individual home range small? Acta theriol. **31**, 409–422.

DIETERLEN, F. (1967): Eine neue Methode für Lebendfang, Populationstudien und Dichtebestimmungen an Kleinsäugern. Acta Trop. **24**, 244–260.

ERLINGE, S.; HOOGENBOOM, I.; AGRELL, J.; NELSON, J.; SANDELL, M. (1990): Density-related home-range size and overlap in adult Field Voles (*Microtus agrestis*) in Southern Sweden. J. Mammalogy **71**, 597–603.

HOLIŠOVA, V. (1968): Result of experimental baiting of small mammals with a marking bait. Zool. listy **17**, 311–325.

Mader, H. J.; Pauritsch, G. (1981): Nachweis des Barriere-Effektes von verkehrsarmen Straßen und Forstwegen auf Kleinsäuger der Waldbiozönose durch Markierungs- und Umsetzungsversuche. Natur und Landschaft **56**, 451–453.

Niethammer, J.; Krapp, F. (1982): *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) Feldmaus. In: Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 2/1, Nagetiere II. Wiesbaden: Akadem. Verlagsgesellschaft, 248–318.

Reichstein, H. (1960): Untersuchungen zum Aktionsraum und zum Revierverhalten der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pall.). Z. Säugetierkunde **25**, 150–169.

Somsook, S. (1990): Untersuchungen zur Ökologie der Feldmaus (*Microtus arvalis*, Pallas, 1779) in verschiedenen Lebensräumen des Marchfeldes (Niederösterreich). Unveröff. Dissertation, Wien.

Spitzenberger, F. (1966): Ein Beitrag zur Ökologie und Biologie von Neusiedler Feldmäusen (*Microtus arvalis*). Natur und Land **52**, 18–21.

Stein, G. H. W. (1956): Sippenbildung bei der Feldmaus, *Microtus arvalis*, L. Z. Säugetierkunde **21**, 156–160.

Anschriften der Verfasser: Dr. Suthichai Somsook, Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok 10900, Thailand; Prof. Dr. Hans M. Steiner, Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien, Österreich